Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Podogymnura* MEARNS, 1905 (Insectivora: Echinosoricinae)*

Von WALTER PODUSCHKA und CHRISTL PODUSCHKA

Mit 18 Abbildungen, 2 Figuren und 3 Tabellen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 18. Januar 1985 durch das k. M. FRIEDRICH SCHALLER)

Einleitung

Abgesehen von den Erstbeschreibungen der bisher bekannten zwei Arten und einer Unterart der Gattung *Podogymnura* MEARNS, 1905, und von kurzen Erwähnungen in taxonomischen Sammelwerken wurde über diesen seltenen Insektenfresser noch nichts publiziert. Lebendbeobachtungen und Photos lebender Exemplare sind nicht bekannt.

Im folgenden sollen verschiedene neue Einzelheiten dargelegt werden, gewonnen auf einer Reise nach Mindanao/Philippinen und durch mehrjähriges Studium von Museumsmaterial.

Material und Methode

Zwischen 1981 und 1984 konnten in den Museen von Chicago (Field Museum of Natural History, FMNH), New York (American Museum of Natural History, AMNH), Washington D. C. (National Museum of Natural History, USNM), London (British Museum/Natural History, BMNH), Frankfurt a. M. (Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, SMF) und in der Universität in Los Baños/Philippinen (Museum of Natural History, UPLB) 16 Exemplare von *Podogymnura* aller drei Taxa vermessen werden. Zusätzlich wurde mehr als die dreifache Anzahl (28 allein in Frankfurt a. M.) auf bestimmte Parameter untersucht. Haarproben wurden licht- und elektronenmiskroskopisch untersucht: Zur Untersuchung im Stereoscan Mark 2A wurden die Haare im Kathodenzerstäuber HUMMER jr. mit Gold (400 Å) beschichtet.

Anläßlich einer Sammelreise nach Mindanao im Frühjahr 1984 konnten einige frühere Fangplätze am Mt. Talomo (= Mt. McKinley) besucht, ehemalige Fänger konsultiert und die klimatischen und Vegetationsverhältnisse des Biotops studiert werden (Abb. 1).

Drei Wochen lang wurden Lebendfallen gestellt. Sie erbrachten ein weibliches Exemplar, für welches leider auf Grund eines ungewöhnlich lang andauernden Unwetters kein adäquates Futter aufgetrieben werden konnte. Da durch die Feuchtigkeit auch der Photoapparat unbrauchbar geworden war, kann nur eine Zeichnung als erste Darstellung des (Kopf-)Habitus geboten werden (Abb. 2). Auffällig sind die über die

* Von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit Unterstützung der Stiftung Volkswagen-Werk, Hannover/BRD.

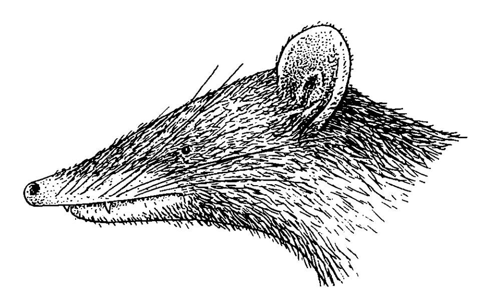


Abb. 2: Zeichnung der Lateralansicht des Kopfes. Vergrößerung: 1,5×.

Lippenspalte vorspringenden I[1] und C. Die rüsselartige Nase ist sehr beweglich und dient wohl zum Aufspüren kleiner Beute in Spalten und im dichten Moosbelag des Wurzellabyrinths der Bergwälder. Die äußeren Körpermaße dieses Exemplars (KR 133, SL 61, Ohr 17 mm) entsprechen den von MEARNS (1905) und auch von SANBORN (1951) angegebenen Werten.

Ausgedehnte Gespräche konnten mit dem besten Kenner der philippinischen Säugetierfauna und Entdecker weiterer Populationen von *Podogymnura*, Prof. Dr. Dioscoro RABOR, geführt werden.

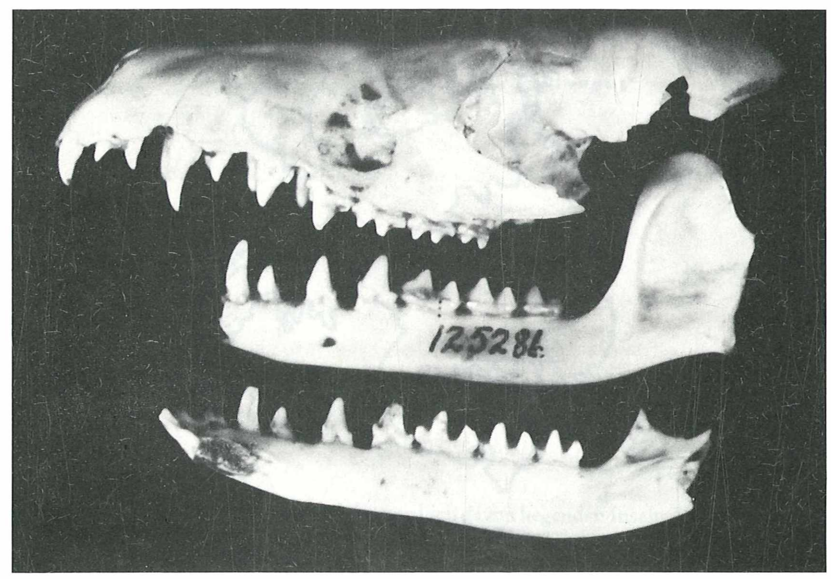
Bisherige Funde und Taxonomie

Die Gattung und Art *Podogymnura truei* wurde am 25. Juni 1904 von Edgar A. MEARNS in 600 Fuß (= 1850 m) Meershöhe am Mt. Apo im südlichen Mindanao/Philippinen gefunden und ein Jahr später beschrieben. Der Holotypus, ein adultes ♀, befindet sich unter der Kat.-Nr. 126 286 im U.S. National Museum, Washington (NMNH) und besteht aus dem durch die Schlagfalle beschädigten Schädel (Abb. 3) und dem Körper, der sich nach den Angaben von MEARNS (1905) in Alkohol befindet.

Bezüglich des von MEARNS (1905) veröffentlichten Eingeborenennamens ist ein Irrtum zu berichtigen: MEARNS folgte einer noch heute vorkommenden (lokalen) Verwechslung, als er in derselben Arbeit – ebenfalls erstmalig – die philippinische Tupaia *Urogale everetti* beschrieb und dafür den Lokalnamen „Tah-rah-Bah-booey" sowie die Übersetzung dafür, nämlich „ground-pig", angab. Der erste Teil dieser Vernakulärbezeichnung ist für *Urogale* nicht unzutreffend, da sich diese Gattung, im Gegensatz zu anderen Scandentia, auch häufig am Boden aufhält. Im Mount-Apo-Gebiet erfuhren wir allerdings, daß dies der Eingeborenenname für *Podogymnura* ist. Die dort ansässigen Filippinos unterscheiden sehr wohl zwischen den beiden Tieren: Sie bezeichnen *Urogale* mit „Talibabui", *Podogymnura* hingegen mit „Tarababui"

Abb. 1: Mooswald im Mount-Apo-Massiv.

Abb. 3: Holotypus von *Podogymnura truei* MEARNS, 1905.



Während sich LYON (1909) in seiner Erwähnung von *Podogymnura* nur auf MEARNS (1905) stützte, wurden 1946/47 anläßlich der Zoologischen Expedition des Field Museum of Natural History, Chicago, am Mt. Apo und am Mt. McKinley insgesamt 64 Exemplare von *Podogymnura truei* gesammelt (HOOGSTRAAL, 1951; SANBORN, 1951). 1953 publizierte SANBORN die Maße von vier weiteren Exemplaren, gefangen durch die Expedition des Zoologischen Museums Kopenhagen am Mt. Katanglad, Bukidnon Prov., etwa 130 km nordnordwestlich vom Mt. Apo. Da diese Tiere nach SANBORNs Messungen kleiner waren als jene vom Mt. Apo, stellte er eine neue Unterart auf, *Podogymnura truei minima*. Der Holotypus, ein adultes ♀, wurde am 16. Dezember 1951 von Dr. Finn SALOMONSEN gefangen und befindet sich (Schädel und Balg) unter der Sammlungsnummer 1311 im Zoologisk Museum Kopenhagen (ZMUC).

Nach SANBORN stammten die vorher gekannten *Podogymnura truei* ausschließlich vom Mt. Apo und vom Mt. McKinley. Dazu ist zu bemerken, daß der zweitgenannte Berg, der jetzt Mount Talomo heißt, ein Teil des Mount-Apo-Gebirgszuges bzw. der Rest eines ungleich größeren Vulkans ist, bestehend aus einem in mehrere Teile zerbrochenen Krater, in dessen westlichem Teil sich als derzeit höchste Erhebung der Mt. Apo (2954 m) befindet (SOROÑGON, 1982). Jene Exemplare, deren

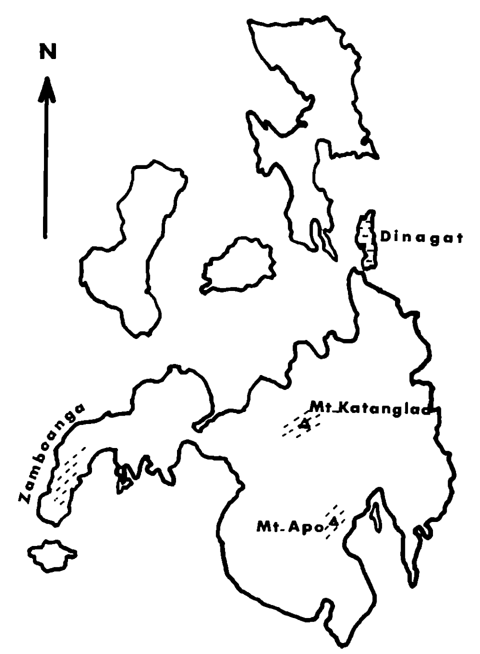


Fig. 1: Umrißkarte von Mindanao und der nördlich davon liegenden Inseln. Verbreitungsgebiete von *P. truei*: /////
Vorkommen von *P. aureospinula*: – – – – –

Herkunft mit „eastern slopes Mt. Apo“ angegeben wird, stammen also vermutlich von dem topographisch schwer abzugrenzenden Mt. Talomo, doch gehen die einzelnen Höhen und Täler in so verwirrender Anordnung ineinander über, daß man wohl von einem Mount-Apo-Massiv sprechen und den Mt. Talomo (= Mt. McKinley) davon nicht abgrenzen sollte.

Von Prof. Dr. Dioscoro S. RABOR (persönliche Mitteilung) wurden 1975 weitere Exemplare von *Podogymnura truei* im Westen Mindanaos (Halbinsel Zamboanga) gefunden. Damit ist RABOR der Beweis für eine weitere, bisher unbekannte Population von *Podogymnura truei* gelungen (Fig. 1).

Schon drei Jahre vorher, am 23. April 1972, hatte RABOR jedoch auf der zur Provinz Surigao del Norte gehörigen, Mindanao nordöstlich vorgelagerten Insel Dinagat (genau: in Plaridel, Albor Municipality) wesentlich größere Exemplare von *Podogymnura* gefangen (RABOR, persönliche Mitteilung vom 13. September 1977; HEANEY & MORGAN, 1982). Die beiden letztgenannten Autoren veröffentlichten nicht nur die ausführliche Erstbeschreibung des Typusexemplares der neuen Art *Podogymnura aureospinula* (♀, adult), sondern auch die Ergebnisse ihrer Untersuchung eines weiteren Exemplares (♂, aus Balibiton, Loreto Municipality). Die neue Art unterscheidet sich von den bisher bekannten *Podogymnura* nicht nur durch um gut 30% größere Schädel- und Körpermaße, sondern auch hinsichtlich des bevorzugten bzw. bewohnten Biotops: Während alle *Podogymnura truei* aus einer Seehöhe von 1200 bis 2000 m gemeldet wurden, lebt die Population der Insel Dinagat nur knapp über Meeresniveau.

HEANEY & MORGAN (1982) erwähnen noch zwei weitere Exemplare („one male, one female“) von Kambinlio, Loreto Municipality, die von ihnen nicht studiert wurden und sich in der Sammlung der Philippinischen Universität zu Los Baños befinden. Eben diese Exemplare konnten von uns dort im Februar 1984 untersucht, vermessen und photographiert werden. Sie werden in Los Baños allerdings als zwei ♀♀ geführt; an ihren Bälgen ist das Geschlecht nicht feststellbar.

Somit wurden bisher zwei Arten (*Podogymnura truei* MEARNS, 1905, und *Podogymnura aureospinula* HEANEY & MORGAN, 1982) und eine Unterart (*Podogymnura truei minima* SANBORN, 1953) beschrieben. Ihre Validität soll im folgenden geprüft werden.

Taxonomische Diskussion

Tabellen 1 und 3 zeigen die Maße der drei bisher bekannten Taxa. Die von HEANEY & MORGAN (1982) beschriebene Art *Podogymnura aureospinula* kann auf Grund des bedeutenden Größenunterschiedes und ihres geographischen Isolats auf einer Insel (MAYR, 1975) nach unserer Meinung als valid angesehen werden. Die Berechtigung der von SANBORN (1953) aufgestellten Unterart *Podogymnura truei minima* muß allerdings bezweifelt werden:

A. *Podogymnura truei* – Eigene Messungen

Fundort Sammlung/Sex Nummer	GL	CB	Bas	Gau	SchKBr	Zyg	IOBr	obZR	oP + M	PaS	untZR	uP + M	Bemerkungen
Mt. Apo USNM ♀ 125286	—	—	—	21.2	—	—	9.6	15.16	12.84	—	—	—	Holotypus
Davao FMNH ♀ 56182	41.4	40.48	37.2	22.2	16.0	19.34	9.6	15.5	13.2	30.14	15.82	13.86	
Davao FMNH ♂ 56188	39.65	38.18	35.5	21.4	16.0	—	10.08	15.0	13.1	29.0	15.46	13.78	
Mt. Apo AMNH ♂ 185140	—	—	—	19.4	—	20.1	10.0	17.2	14.9	33.0	17.6	15.3	
Mt. Apo AMNH ♀ 185141	—	—	—	23.2	16.9	—	9.6	15.96	14.6	31.0	16.45	14.74	
East Mt. Apo BMNH ♂ 53.659	42.4	39.54	37.24	22.67	16.7	—	9.68	15.24	12.84	30.42	15.65	14.6	
East Mt. Apo BMNH ♀ 53.660	42.42	41.77	38.7	22.85	16.62	—	9.54	16.36	14.07	31.0	16.72	14.9	
Schnitt n =	41.47 4	39.99 4	37.16 4	21.85 7	16.44 5	19.72 2	9.73 7	15.77 7	13.71 7	39.76 6	16.28 6	14.53 6	

B. *Podogymnura truei* – SANBORN (1951, 1953)

Fundort Sammlung/Sex Nummer	GL	CB	Bas	Gau	SchKBr	Zyg	IOBr	obZR	oP+M	PaS	untZR	uP + M	Bemerkungen
Mt. Apo/McK. „CNHM“ ♂ 61453	44.7	42.2	—	23.4	16.7	21.5	9.3						
Mt. Apo/McK. „CNHM“ ♂ 61449	42.2	41.3	—	22.3	16.4	19.6	9.0						
Mt. Apo/McK. „CNHM“ ♂ 56192	42.3	40.9	—	23.0	16.4	19.9	9.6						
Mt. Apo/McK. „CNHM“ ♀ 61462	43.3	41.3	—	22.9	16.6	19.9	9.7						
Davao „CNHM“ ♀ 61439	42.9	41.6	—	22.8	16.5	20.0	10.0						
Davao „CNHM“ ♀ 61465	43.9	42.0	—	23.5	16.7	19.8	9.7						
Davao „CNHM“ ♀ 56190	44.0	41.7	—	23.4	17.1	20.3	9.9						
Davao „CNHM“ ♀ 56189	41.0	39.6	—	22.0	16.4	19.9	10.0						
Davao „CNHM“ ♀ 56191	40.9	38.6	—	22.0	16.5	19.7	9.6						
Schnitt n =	42.8 9	41.0 9	—	22.8 9	16.6 9	20.1 9	9.6 9						

C. *Podogymnura truei minima* – Eigene Messungen

Fundort Sammlung/Sex Nummer	GL	CB	Bas	Gau	SchKBr	Zyg	IOBr	obZR	oP + M	PaS	untZR	uP + M	Bemerkungen
Katanglad FMNH ♀ 92777	40.0	39.12	36.0	20.87	16.0	—	9.5	15.0	13.26	28.8	15.5	13.8	
Katanglad FMNH ♂ 92781	39.57	38.0	35.3	20.54	15.5	—	9.23	—	—	28.2	—	—	
Katanglad FMNH 92780	39.7	37.58	34.9	20.46	16.06	—	9.47	14.3	12.26	27.4	15.0	13.62	
Katanglad SMF ? 31430	40.7	40.1	37.4	—	14.8	20.1	9.2	15.9	13.8	30.32	16.1	14.5	
Katanglad SMF ? 31443	39.16	38.4	36.1	21.58	15.66	19.86	9.34	15.05	13.1	29.08	15.64	13.62	
Katanglad SMF ? 31755	39.06	38.0	35.46	20.7	14.69	17.7	9.15	14.1	12.05	28.4	14.8	13.3	
Katanglad AMNH ♂ 164482	39.24	36.22	—	21.4	15.4	—	9.6	14.5	—	—	—	—	
Schnitt n =	39.63 7	38.20 7	35.66 6	20.93 6	15.44 7	19.22 3	9.35 7	14.81 6	12.89 5	28.7 6	15.41 5	13.62 5	

D. *Podogymnura truei minima* – SANBORN (1953)

Fundort Sammlung/Sex Nummer	GL	CB	Bas	Gau	SchKBr	Zyg	IOBr	obZR	oP+M	PaS	untZR	uP + M	Bemerkungen
Katanglad ZMC ♀ 1311	38.4	37.0	—	20.4	15.0	18.2	9.3						Holotypus
Katanglad ? ♂ ?	40.6	39.4	—	22.5	15.0	18.7	9.6						
Katanglad ? ♂ ?	39.4	37.4	—	20.7	15.5	18.5	9.6						
Katanglad ? ♂ ?	39.6	38.0	—	21.5	15.1	—	9.6						
Schnitt n =	39.5 4	37.98 4		21.28 4	15.18 4	18.47 3	9.35 4						

Tab. 1: Vergleich der Schädelmaße von *Podgymnura truei* mit jenen von *P. t. „minima“*, gemessen jeweils von SANBORN (1951, 1953) und den Verfassern.

Abkürzungen: GL = Größte Länge; CB = Condylobasallänge; Bas = Basallänge; Gau = Gaumenlänge; SchKBr = Schädelkapselbreite; Zyg = Zygomatische Breite; IOBr = Interorbitalbreite; obZR = obere Zahnreihe (Canin, Praemolaren, Molaren); oP + M = obere Praemolaren + Molaren; PaS Processus articularis – Symphyse; untZR = untere Zahnreihe (Canin, Praemolaren, Molaren; uP + M = untere Praemolaren + Molaren.

In Tabelle 1 werden sieben von uns vermessene *Podogymnura truei* (A) mit neun von SANBORN bearbeiteten (B) verglichen sowie sieben *P. t. minima* (C) vier aus SANBORN (1953) (D) gegenübergestellt. Eine Identität einiger dieser Exemplare ist möglich, da SANBORN nur in seiner ersten Arbeit (1951) die Sammlungsnummern angibt; er publizierte dort zwar die Schädelmaße von zehn *P. truei* (vom Mt. Apo und vom Mt. Katanglad), zog aber beim Vergleich mit der von ihm postulierten Unterart *P. t. minima* (1953) nur jene vier Exemplare heran, die er als adult ansprach. Fairerweise soll hier bemerkt werden, daß sich in seiner 1951 beschriebenen Serie drei subadulte Exemplare befanden, die größer sind als das kleinste der als adult angesehenen Exemplare. Eines der von ihm vermessenen und in seiner Tabelle unter der Nummer C.N.H.M. 56192* angegebenen Exemplare wurde auch von uns in Chicago untersucht, wodurch nur neun seiner 1951 publizierten Serie in Liste B aufscheinen.

Es muß aber darauf hingeweisen werden, daß SANBORN das kleinste der 1953 von ihm publizierten Exemplare vom Mt. Katanglad (ein ♀) als Holotypus seiner neuen (kleineren!) Unterart auswählte. Beim Vergleich von zwölf Parametern am Schädel ergaben sich nach unseren Messungen bei sieben *P. t. minima* tatsächlich kleinere Werte als bei sieben *P. truei*. Vergleicht man aber die Durchschnittswerte der von uns vermessenen *P. t. minima* mit jenen der vier von SANBORN vermessenen, ergibt sich, daß bei SANBORN nur drei von sechs Werten seiner „minima" kleiner, zwei größer und einer gleichgroß sind. Hingegen liegen die von ihm angegebenen Maße von *Podogymnura truei* bei fünf von sechs Parametern über unseren Befunden. Dadurch verringert sich der Größenunterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die interspezifische Varianz wird in Tabelle 2 bei der Gegenüberstellung von SANBORNs Werten mit den unsrigen dargestellt. Diese Varianz ist so gering, daß die sogenannte 75%-Regel (MAYR, 1975) nicht in Frage kommt, umso mehr als SANBORN außer diesen minimalen Größenunterschieden kein weiteres unterscheidendes Kriterium angeben kann. Da es indessen (vgl. Tab. 1) bei beiden Populationen Exemplare gibt, deren Masse innerhalb jener der anderen liegen, handelt es sich zweifellos um allopatrische Populationen einer einzigen Art, die durch Umwelteinflüsse (Klima-, Biotop- oder Nahrungsunterschiede usw.) zu einem leichten Größenunterschied tendieren.

Über die Größe und Meßwerte der auf der Zamboanga-Halbinsel gesammelten Exemplare hat RABOR keine schriftlichen Aufzeichnungen verfaßt, hält sie aber für normalwüchsige *Podogymnura truei* (RABOR, mündliche Mitteilung).

HEANEY & MORGAN (1982) befürworten trotz der von ihnen ausgearbeiteten Unterschiede zwischen *Podogymnura truei* und *P. aureospinula* die Beibehaltung der beiden Formen in einer Gattung. Wir möchten darin übereinstimmen, da die meisten Unterschiede nicht beträchtlich sind und die angegebene Abweichung der Haarform auf einem Irrtum beruht. Der auffälligste Unterschied, die verschiedene Größe, ist bei Inselformen von Kleinsäugern nicht selten (vgl. THENIUS, 1980, und speziell für Insectivora FREUDENTHAL, 1972: *Deinogalerix koenigswaldi*). Dies steht im Gegensatz zur Verkleinerung der Inselformen mancher Großsäuger (HEANEY, 1978; THENIUS, 1980).

Tabelle 3 stellt unsere Messungen an den beiden in Los Baños befindlichen Exemplaren von *P. aureospinula* jenen wenigen vergleichbaren Parametern gegenüber, die auch HEANEY & MORGAN (1982) in der Reihe ihrer zahlreichen, leider aber zum Großteil nicht mit den unsrigen identischen Meßstrecken veröffentlichten.

In SANBORNs Publikationen (1951, 1953) wird die Kurzform der Museumsbezeichnung für das Chicago Natural History Museum mit den Initialen C.N.H.M. angegeben, entgegen der modernen, auch bei CHOATE und GENOWAY (1975) angegebenen Standardabkürzung FMNH.

A. *Podogymnura truei*

	GL	CB	G	GrSchKpsl Br.	Zyg.	KlIOBr	n
SANBORN	42.8	41.47	22.8	16.6	20.1	9.6	9
PODUSCHKA & PODUSCHKA	41.47	39.99	21.85	16.44	19.72	9.73	7

B. *Podogymnura t. minima*

	GL	CB	G	GrSchKpsl Br.	Zyg.	KlIOBr	n
SANBORN	39.5	37.98	21.28	15.18	18.47	9.35	4
PODUSCHKA & PODUSCHKA	39.63	38.20	20.93	15.44	19.22	9.35	7

Tab. 2: Vergleich der Durchschnittswerte aus den Messungen jener Parameter, die sowohl von SANBORN (1951, 1953) als auch von den Verfassern dieser Arbeit herangezogen wurden.

A. *Podogymnura aureospinula*

	GL	CB	Bas	G	SchKps	Zyg	K1IOBr	obZR	P+M	AS	untZR	P+M
UPLB „1“	53.05	51.12	47.57	28.58	18.3	—	11.4	21.47	17.96	39.48	20.25	18.38
UPLB „2“	—	49.35	46.0	28.05	18.2	23.22	11.45	19.8	17.85	38.2	21.5	18.3
Holotypus UPLB 3753	53.5				18.9		11.5					
? *)	52.2				18.9		11.3					

Tab. 3: Eigene Messungen an den beiden, in der Universität von Los Baños/Philippinen (UPLB) verbliebenen Exemplaren von *Podgymnura aureospinula* HEANEY & MORGAN, 1982, sowie Gegenüberstellung jener Parameter, die von den genannten Autoren an dem im Delaware Museum of Natural History (DMNH) und an einem weiteren, in den USA befindlichen Exemplar vermessen wurden (vgl. Fußnote).

*) In ihrer Tabelle 1 (Selected cranial and external measurements of echinosoricines, Seite 18/19) geben HEANEY & MORGAN unter der Rubrik „Podogymnura aureospinula holotype, UPLB 3753“ zwei nebeneinanderstehende Angaben bei den jeweiligen Parametern an. Zu beachten ist, daß die Sammlungsnummer des Holotypes bei der Beschreibung (Seite 14) die Nummer 4386 hat, was sich nicht mit der in ihrer Tabelle 1 angegebenen Nummer deckt. Die erwähnte zweite Zahl bezieht sich möglicherweise auf das zweite, von den Autoren beschriebene Exemplar, doch ist dies aus den Angaben nicht ersichtlich.

Der im Artnamen zum Ausdruck kommende Hinweis auf den Besitz feiner „Stacheln" ist irreführend, da Stacheln nicht nachweisbar sind: Die von HEANEY & MORGAN (1982) zwar in bezug auf die Färbung korrekt beschriebenen Anhangsgebilde der Haut sind keineswegs so steif wie etwa die Stacheln von Igeln oder Stachelschweinen. Im Falle der geraden Leithaare sind es besonders im proximalen Teil sehr biegsame, im distalen Teil borstige Haare, wie auch an den Cuticulaschüppchen erkennbar ist. Die Knickung vor der Verdickung und die besondere Biegsamkeit des proximalen Teiles des anderen, für die Bezeichnung „spinula" allenfalls in Frage kommenden Haartyps weist ihn als Grannenhaar aus (DE MEIJERE, 1931; TOLDT, 1928, 1933; LOCHE, 1938; STARCK, 1982). BRUNNER & COMAN (1974) nennen diese besondere Haarform, deren distaler Teil meist einen mehr oder weniger abgeflachten Querschnitt zeigt, „shield hair"; Leithaare hingegen zeigen meist einen runden Querschnitt. Grannenhaare mit apikaler, kurz zugespitzter Verbreiterung finden sich bei den Monotremata, bei Beutlern (besonders Perameles) und bei Insectivoren (DE MEIJERE, 1931; BRUNNER & COMAN, 1974; DEBROT et al., 1982; PODUSCHKA & PODUSCHKA, 1985).

Da wir bei der Untersuchung der beiden Exemplare von *P. aureospinula* in Los Baños keine stachelartigen Gebilde finden konnten, die farbliche Beschreibung der in Frage kommenden Haare von HEANEY & MORGAN (1982) jedoch voll mit den Gegebenheiten bei den Grannenhaaren übereinstimmt, müssen wir einen Irrtum der erstbeschreibenden Autoren annehmen. Selbstverständlich hat dies keinen Einfluß auf den von ihnen gewählten Artnamen. Im übrigen hatte schon MEARNS (1905) bei der Erstbeschreibung der Gattung *Podgymnura* ausdrücklich und auf „pelage of upperparts slate gray with coarse (!) reddish-brown hairs" hingewiesen (Rufzeichen von uns eingefügt). Die Richtigstellung erfolgt im folgenden Kapitel.

Das Haarkleid

Die Gattung *Podogymnura* läßt drei Haartypen unterscheiden, die der Einteilung von DE MEIJERE (1931) entsprechen: kleinwellige Unterwolle, gerade Leithaare und geknickte, apikal verdickte Grannen (Abb. 4). Prinzipiell sei festgehalten, daß sich die Dimensionen der drei Haartypen – bis auf die bei beiden Arten etwa gleichlangen Wollhaare – etwa proportional zur Körpergröße verhalten: *P. aureospinula* hat also gegenüber *P. truei* keine grundlegend unterschiedlichen, sondern bloß graduell dickere bzw. längere Leit- und Grannenhaare.

a) Wollhaare: Sie sind bei beiden Arten etwa gleichlang, etwa 9 mm, entgegen den Angaben von HEANEY & MORGAN (1982), die 5 mm angeben. Die Cuticulaschüppchen sind je nach ihrem Sitz am Wurzelteil, in der Mitte oder an der Spitze des Haares unterschiedlich, im allgemeinen aber als lang zu bezeichnen (Abb. 5).

b) Leithaare (früher „Borstenhaare" genannt, nach TOLDT, 1910/11): Das erste (proximale) Drittel der nur leicht gekrümmten Leithaare ist farblos, biegsam und sehr dünn. Die Verbreiterung nimmt dann gleichmäßig – zugleich mit der sich steigernden Rindenpigmentanhäufung – bis etwa zum Beginn des letzten Fünftels der Haarlänge zu, in welchem die schwarze Farbe durch ein starkes Goldbraun ersetzt und die dickste Stelle des Haares erreicht wird. Dieses Färbungsmuster ist bei Leithaaren sehr häufig (TOLDT, 1910/11). Etwa in der Hälfte des goldbraunen Teiles verschwinden die (im Durchlicht des Lichtmikroskops sichtbaren) Markzylinder der Medulla. Der dadurch marklose Endteil des Leithaares läuft erst im apikalen Millimeter in eine ziemlich stumpfe Spitze aus. Die allgemeine Grundform des Leithaares ist also

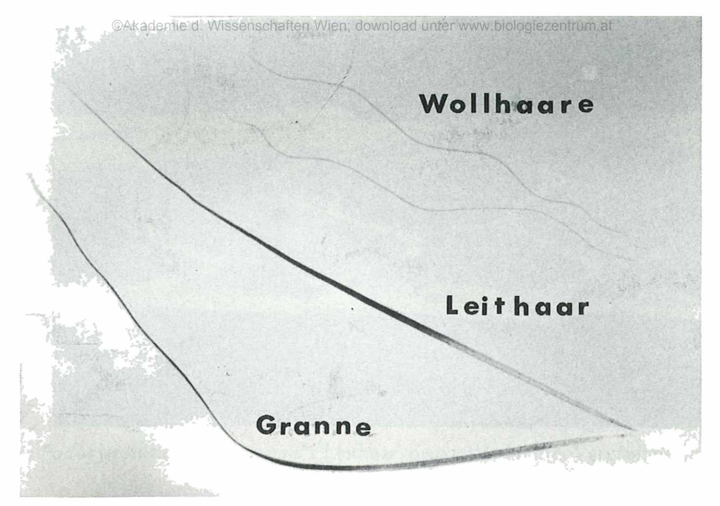


Abb. 4: Alle drei Haartypen von *Podogymnura*: Wollhaare, gerade Leithaare, geknickte Grannen. Die Wurzelteile sind bei den beiden Wollhaaren rechts, bei den anderen beiden Haartypen links im Bild. Balgengerätaufnahme.

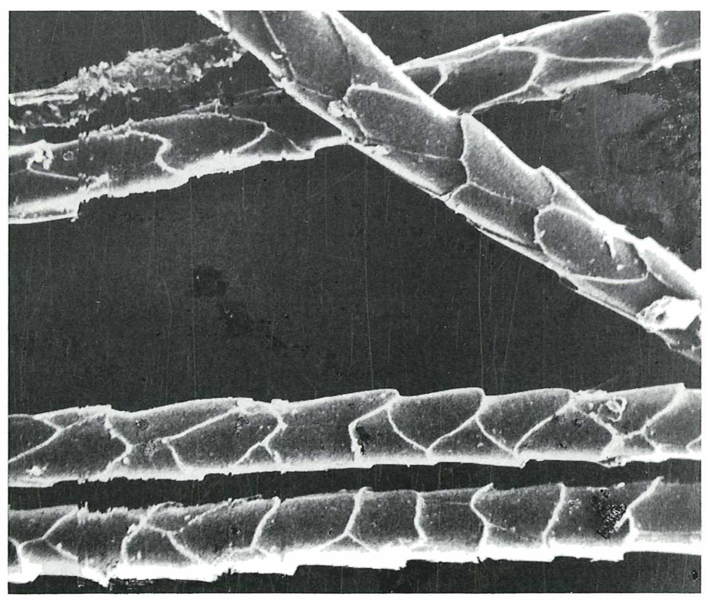


Abb. 5: *Podogymnura aureospinula:* Wollhaare. Vergrößerung: 550 ×.

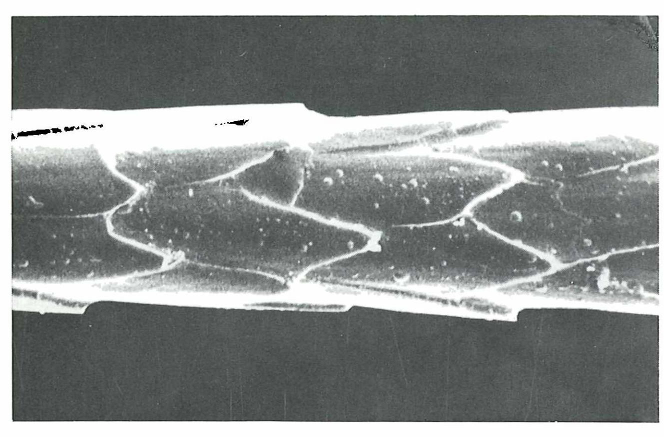


Abb. 6: *Podogymnura truei „minima“:* Leithaar, proximale Hälfte. Vergrößerung: 1100 ×.

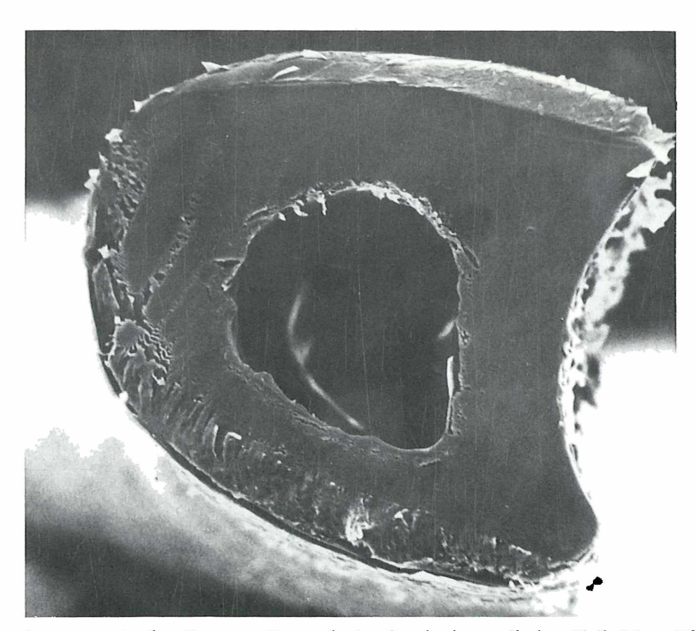


Abb. 7: *P. aureospinula:* Granne, Querschnitt durch den apikalen Teil. Vergrößerung: 700 ×.

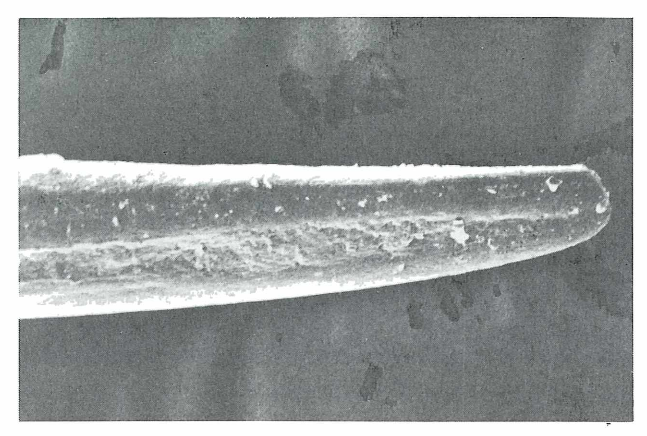


Abb. 8: *P. aureospinula:* Grannenspitze. Vergrößerung: 550 ×.

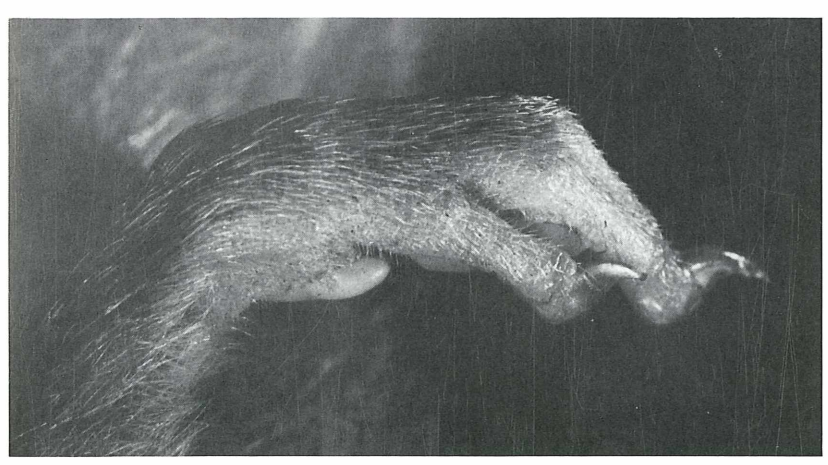


Abb. 9: *P. truei:* Rechte Hand, lateral. Beachte die Behaarung.

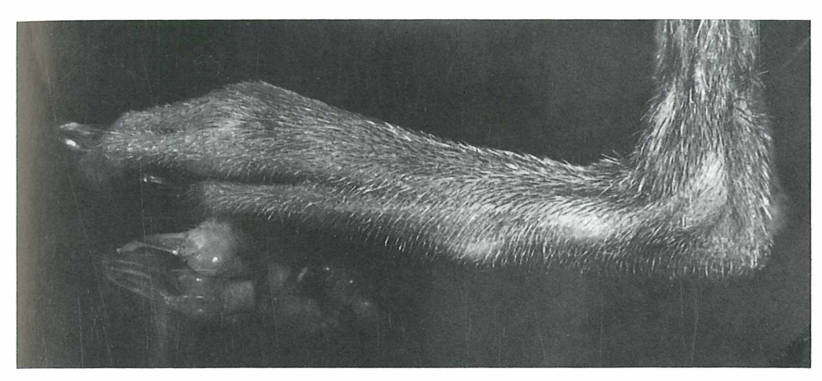


Abb. 10: *P. truei:* Linker Hinterfuß, lateral. Beachte die Behaarung.

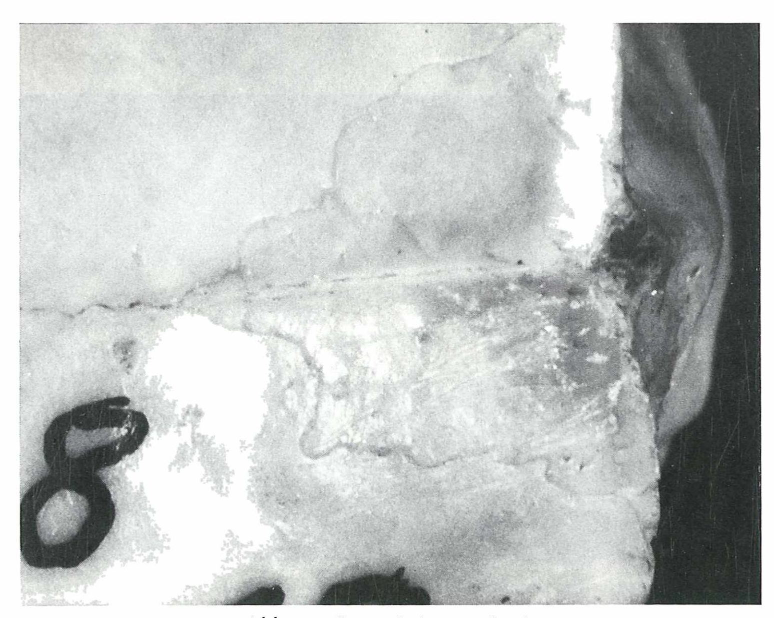


Abb. 11: *P. truei:* Interparietale.

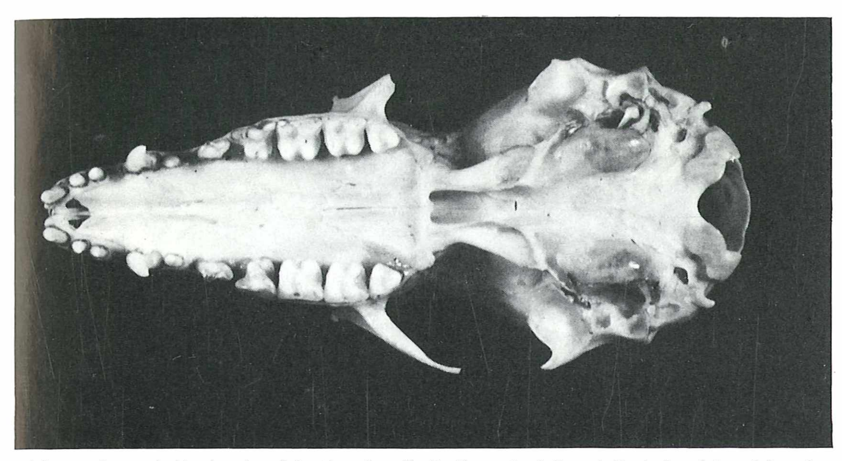


Abb. 12: *P. truei:* Occlusalansicht. Beachte die Stellung des M^3 und die dadurch bewirkte, für *Podogymnura* typische Verbreiterung der Innenlinie des Zahnbogens bei den letzten Molaren.

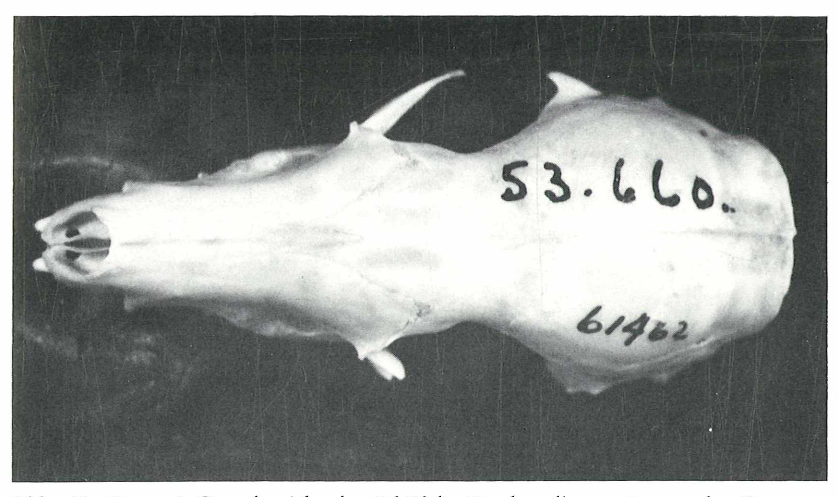


Abb. 13: *P. truei:* Dorsalansicht des Schädels. Beachte die am Ansatz des Processus zygomaticus maxillaris (links – im Bilde: unten – abgebrochen!) sichtbare kleine Spina orbitomaxillaris und die beiden kleinen Foramina incisiva.

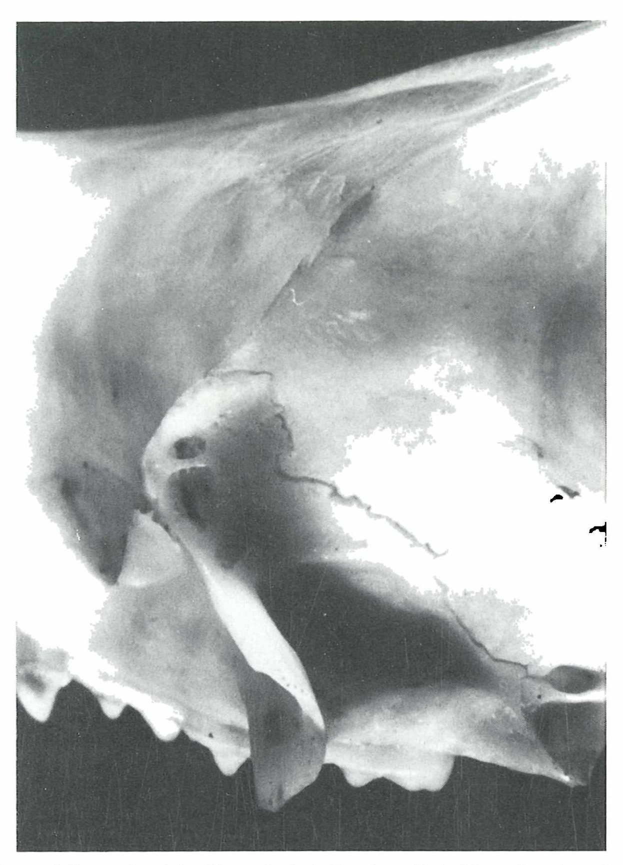


Abb. 14: *P. truei,* Lateralansicht (Ausschnitt). Beachte die beiden übereinander liegenden Foramina am Ansatz des (abgebrochenen linken) Processus zyg. max.

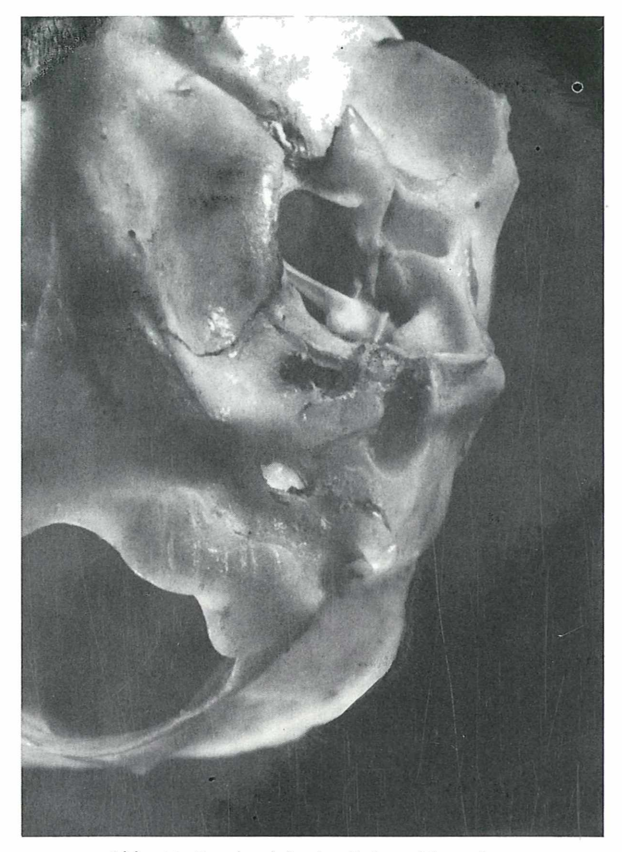


Abb. 15: Basalansicht der linken Ohrregion..

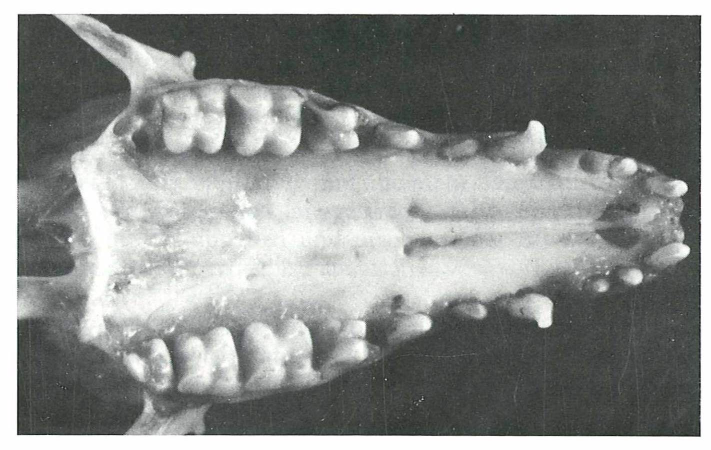


Abb. 16: *P. truei „minima":* Palatinum. Beachte die unsymmetrischen Foramina in der Höhe der P^2.

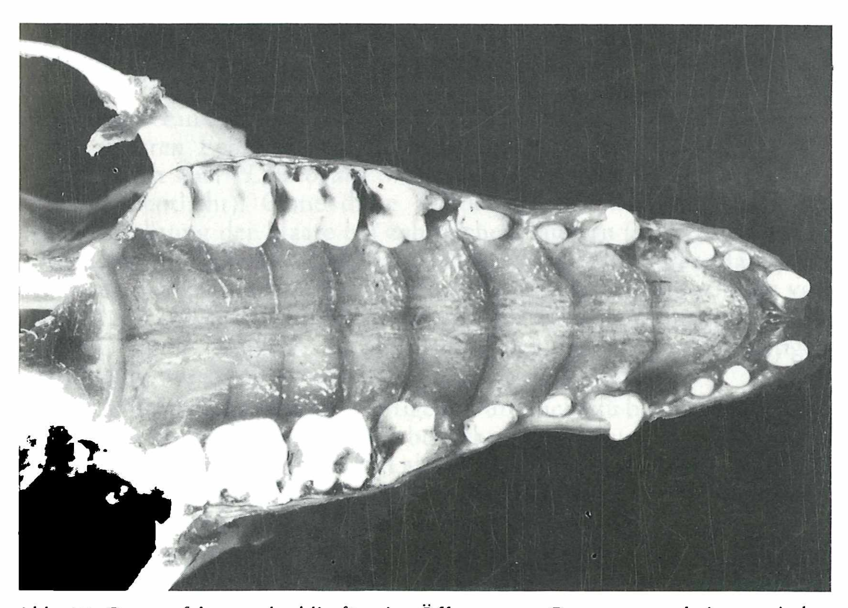


Abb. 17: Gaumenfalten und schlitzförmige Öffnung zum Ductus nasopalatinus zwischen den I^1.

auch bei *Podogymnura* die eines sich aus einem sehr dünnen Wurzelteil gleichmäßig verdickenden Kolbens mit verhältnismäßig kurzer Spitze. Diese Form entspricht somit einem normalen Leithaar und ist keineswegs als Stachel(chen) anzusehen, wie dies HEANEY & MORGAN meinten.

Die Länge der Leithaare beträgt bei *Podgymnura truei* bis zu 16 mm, bei *P. aureospinula* 17 mm und mehr. Die Cuticulaschüppchen sind noch am Mittelschaft langgestreckt (Abb. 6). Ab der Mitte verlieren sich die Schüppchen und machen einer bis zur Spitze beibehaltenen glatten Oberfläche Platz.

c) Grannen Die Länge des Proximalteiles der Granne beträgt bei *P. aureospinula* etwa 11 mm gegenüber 9 mm bei *P. truei,* jene des verdickten Apikalteiles etwa 11 mm gegenüber 9 mm bei der kleineren Art.

Der Proximalteil der Grannen ist meist, jedoch nicht immer, leicht gewellt und wird vor der Krümmung dünner, hat also einen sogenannten Isthmus. Die Krümmung beträgt etwa 110° Unmittelbar nach der Krümmung beginnt sich der Apikalteil zu verdicken und endet in einer leicht nach außen gekrümmten Spitze (Abb. 4). Die anfangs farblose (pigmentlose) Wurzel zeigt bald dunkles Rindenpigment, das fast bis zur Hälfte des verdickten Apikalteiles vorherrscht und dort durch einen goldbraunen Farbton ersetzt wird.

Sehr bemerkenswert ist der Querschnitt der Grannen: Während der proximale Teil einen runden Querschnitt hat, ist jener des verdickten Apikalteiles an seiner Außenseite (Konvexseite der gesamten Granne) konkav eingedellt (Abb. 7). Diese Rille beginnt bereits beim Beginn der Verdickung und ist noch an der Spitze zu sehen (Abb. 8). Im Gegensatz zu vielen anderen Säugergrannen wird sie beiderseits von einer Kante begrenzt. Ein ähnlicher Haarquerschnitt findet sich bei den Grannen der anderen Echinosoricinen (PODUSCHKA & PODUSCHKA, 1985) und auch bei *Limnogale mergulus* (Tenrecidae, PODUSCHKA, unveröffentlicht). Ohne diese Kante gibt es Eindellungen in der Längsrichtung der Haare bei zahlreichen Säugern (TOLDT, 1910/11; BRUNNER & COMAN, 1974; DEBROT et al., 1982). Der Haarquerschnitt bei *Podogymnura* hat jedoch keine Ähnlichkeit mit der von APPELT (1973), VOGEL & KÖPCHEN (1978), HUTTERER & HÜRTER (1981) und DEBROT et al. (1982) demonstrierten beidseitigen Rinnenbildung bei Soriciden.

Im Lichtmikroskop ist bei kräftigem Durchlicht zu bemerken, daß die von den genannten „Kanten“ bewirkte Verdickung der Haarrinde (Cortex) am gesamten Haarteil gleichmäßig entlangläuft und nirgends mit der ebenfalls gleichmäßig durchlaufenden Medulla und ihren deutlich sichtbaren Markzellen interferiert.

Daß MEARNS (1905) Beschreibung hinsichtlich der Behaarung der Extremitäten „hind foot seminaked“ und „fore foot seminaked above“

nicht den Tatsachen entspricht, zeigen Abb. 9 und 10: Sowohl Hände wie Füße sind dicht, wenn auch kurz behaart.

Bemerkungen zum Cranium und Gaumenfalten

Wie bei allen Echinosoricinen ist auch bei *Podogymnura* das charakteristische Interparietale vorhanden (Abb. 11). Abweichend ist hingegen die starke Drehung des M^3 nach außen, wodurch sich die Innenlinie des Zahnbogens an ihrem caudalen Ende gleichsam nach außen öffnet (Abb. 12). Eine ähnliche Drehung ist bei den zalambodonten Insectivoren zu sehen, deren M^3 jedoch durch ihren – im Gegensatz zum bei den Echinosoricinen länglichen – Querschnitt nicht die innere Zahnbogenlinie verändern (PODUSCHKA & PODUSCHKA, 1982).

Auffällig ist eine am Vorderrand der Orbita sitzende kleine Spina (Abb. 13), die wohl Ansatzpunkt für zur Beweglichkeit des Rüssels nötige Muskeln ist. Diese Spina orbitomaxillaris bzw. die ihr zugrundeliegende Crista orbitomaxillaris entspricht jener – allerdings parallel zur Schädelachse verlaufenden – stark reliefierten *Crista* bei vielen Erinaceiden. Unmittelbar hinter der Spina öffnet sich lateral auf dem Processus zygomaticus ein doppeltes Foramen, dessen eine Öffnung das *Foramen lacrimale* ist (Abb. 14).

Die Ohrregion von *Podogymnura* wurde von RICH & RICH (1971) zwar erwähnt, doch nur anhand defekten Materials. Die Tympanalgegend ähnelt weitgehend der von *Echinosorex* und *Erinaceus*. Die Tympanica haben die Form von Dreiviertel-Ringen. Der vordere Schenkel ist mit dem Squamosum, der hintere mit dem Petrosum = perioticum verbunden. Das Dach der Paukenhöhle wird von Squamosum, Basisphenoid und Petrosum gebildet. Ihr Boden wird von den Nachbarknochen aufgebaut. Ein Entotympanicum wurde bisher nicht gefunden. Der Processus mastoideus ist sehr niedrig, ein Processus postglenoideus fehlt (STARCK, briefliche Mitteilung) (Abb. 15).

Wie bei allen Erinaceiden wird der Gaumen durch eine quer verlaufende Knochenleiste und durch einen dahinterliegenden schmalen Schelf mit leicht angedeuteter Mittelspina gegen die Fossa mesopterygoidea abgeschlossen (Abb. 12).

Auffällig weit rostrad liegen nahe der Medianlinie – in den meisten beobachteten Fällen jedoch nicht symmetrisch – paarige Foramina, etwa in der Höhe der zweiten Praemolaren (Abb. 16). Bei Hylomys liegen entsprechende Foramina wohl zumeist auf der Höhe zwischen M^2 und M^3, doch kommt auch bei dieser Gattung bisweilen eine ebensoweit rostrale Lage dieser Foramina vor wie soeben von *Podogymnura* beschrieben (PODUSCHKA, unveröffentlicht).

Die Foramina incisiva sind verhältnismäßig klein (Abb. 13), brechen aber auf Grund der geringen Knochenstärke häufig aus (vgl. Abb. 12 und 16).

Man kann neun Rugae palatinae zählen, doch scheinen sie – soweit sich dies durch die Eintrocknung des Bindegewebes feststellen läßt – in kleineren Details individuell verschieden zu sein. Dies bezieht sich besonders auf das Vorhandensein von Raphen (Verwachsungsstellen) einzelner Gaumenfalten sowie auf den genauen Faltenverlauf (Abb. 17). Die Möglichkeit einer individuellen Varianz der Gaumenleisten wurde schon von RETZIUS (1906), SCHULTZ (1958) und EISENTRAUT (1976) erwähnt. Leider ist von der Papilla palatina auf den uns zur Verfügung stehenden Exemplaren mit noch vorhandenen Gaumenfalten auf Grund der Eintrocknung nichts zu sehen.

Ballenverteilung und Relief der Hand- und Fußflächen

Die Anordnung der Hand- und Fußballen wurde bereits von MEARNS (1905) beschrieben.

Die Terminalballen sind sehr deutlich ausgeprägt (Abb. 18). Die Hand besitzt einen kräftigen Thenarballen, während der Tarsalballen des Fußes eher klein wirkt. Sowohl Hand als Fuß zeigen jeweils zwischen dem dritten und vierten Strahl eine Weichteilsyndactilie, wodurch die Metacarpophalangealballen 3 und 4 sowie die entsprechenden Metatarsophalangealballen verschmolzen sind. Da ausgeprägte Syndactilie auch bei

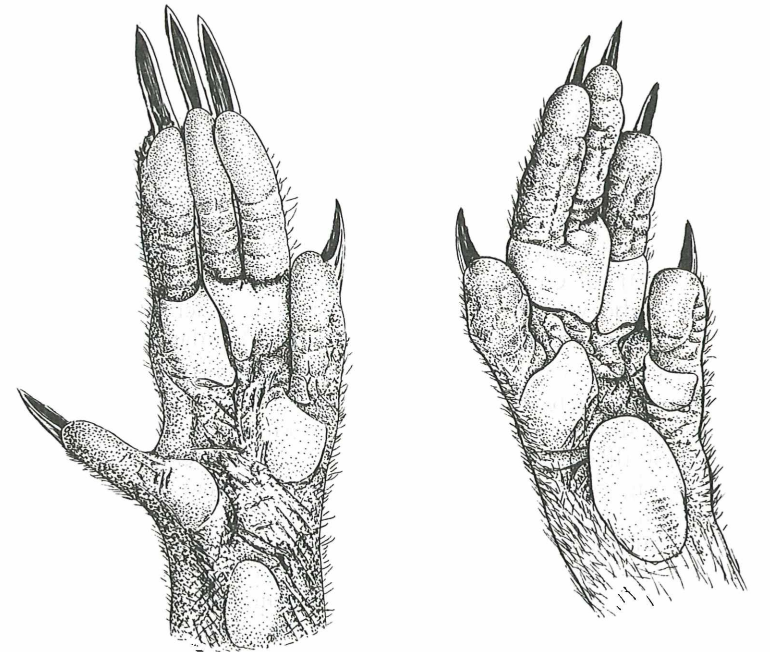


Abb. 18: Zeichnung der Fußsohle (links) und der Hand (rechts). Vergrößerung: 6 ×. An den hier gezeichneten Teil des Fußes schließt sich noch ein langer, ballenfreier Fersenteil an.

anderen Echinosoricinen *(Echinosorex, Hylomys)* festgestellt wurde, soll eine Diskussion darüber in einer eigenen Arbeit erfolgen.

Wie bei allen Erinaceiden sind auch bei *Podogymnura* die Krallen des Fußes länger und derber als jene der Hand. Der erste Strahl ist sowohl an Hand als auch an Fuß der kürzeste.

Die Finger und Zehen zeigen an der Unterseite jene nicht von der jeweiligen Gelenksknickung abhängigen Querfalten, die nicht nur bei den anderen Echinsororicinen, sondern auch bei der Wanderratte *(Rattus norvegivus)* zu sehen sind. Die Gesamtlänge des Fußes (inklusive Fersenteil) beträgt 38 mm, die Fußlänge von der Spitze des dritten Strahls bis zum proximalen Ende des Ballens 21 mm, die Handlänge von der Spitze des dritten Fingers bis zum proximalen Ende des Thenarballens 19 mm (STARCK, briefliche Mitteilung).

Verbreitung und Herkunft der Gattung *Podogymnura*

Bisher wurden keine fossilen Echinosoricinen jenseits (= südöstlich) der Wallace-Linie gefunden, auch rezente Echinosoricinen haben diese Linie nach unserem heutigen Wissen niemals überschritten. Daß das östlichste Taxon der Unterfamilie, die Gattung *Podogymnura*, nur auf der südlichsten Großinsel des philippinischen Archipels, auf Mindanao, sowie auf der ihr nördlich vorgelagerten Inselt Dinagat gefunden werden konnte, läßt annehmen, daß die Verbreitung prinzipiell von Borneo aus bzw. über den Sunda-Schelf via Sulu-Archipel erfolgt ist und nicht über die (natürlich längst unterbrochene) Landbrücke von Palawan und die Calamian-Gruppe (Fig. 2). Dies umso mehr, als sich zwischen der letztgenannten Inselgruppe und der ihr zunächst liegenden größeren Philippinen-Insel Mindoro die breite Mindoro-Straße befindet. Auch RABORs neue Funde auf der westlichen Halbinsel Mindanaos, Zamboanga, bekräftigen die Annahme einer Einwanderung über den heutigen Sulu-Archipel. Diese Vermutung wurde schon von RAVEN (1905) ausgesprochen, als direkte Einwanderung über Land allerdings von THENIUS (1980) auf Grund der Unterbrechung des Sunda-Schelfs kurz vor Mindanao bezweifelt. Die Tiere müßten demnach als sogenannte „Rafters“ mit angeschwemmtem Treibholz nach Mindanao gelangt sein.

Die ergänzenden Funde der letzten Jahre (Zamboanga-Provinz und Dinagat) können auch als Bekräftigung der Vermutung dienen, daß die Zamboanga-Halbinsel, das Hochland von Bukidnon im mittleren Nord-Mindanao und die Berge von Agusan und Surigao in einer pleistozänen Kaltzeit als eigene Inseln vom restlichen Mindanao getrennt waren (HOOGSTRAAL, 1951, cit. R. E. DICKERSON, 1928). Damit könnte die derzeitige disjunkte Verbreitung von *Podogymnura* verständlich werden: Nicht nur die Zamboanga-Provinz besitzt eine Population, sondern auch das Hochland von Bukidnon (mit dem Mt. Katanglad). Schließlich liegen die von HOOGSTRAAL zitierten „Berge von Agusan und Surigao“ in der Nähe der ihnen vorgelagerten Insel Dinangat. Einzig das vierte uns bisher bekannte Verbreitungsgebiet, das Mount-Apo-Massiv, wird von DIK-

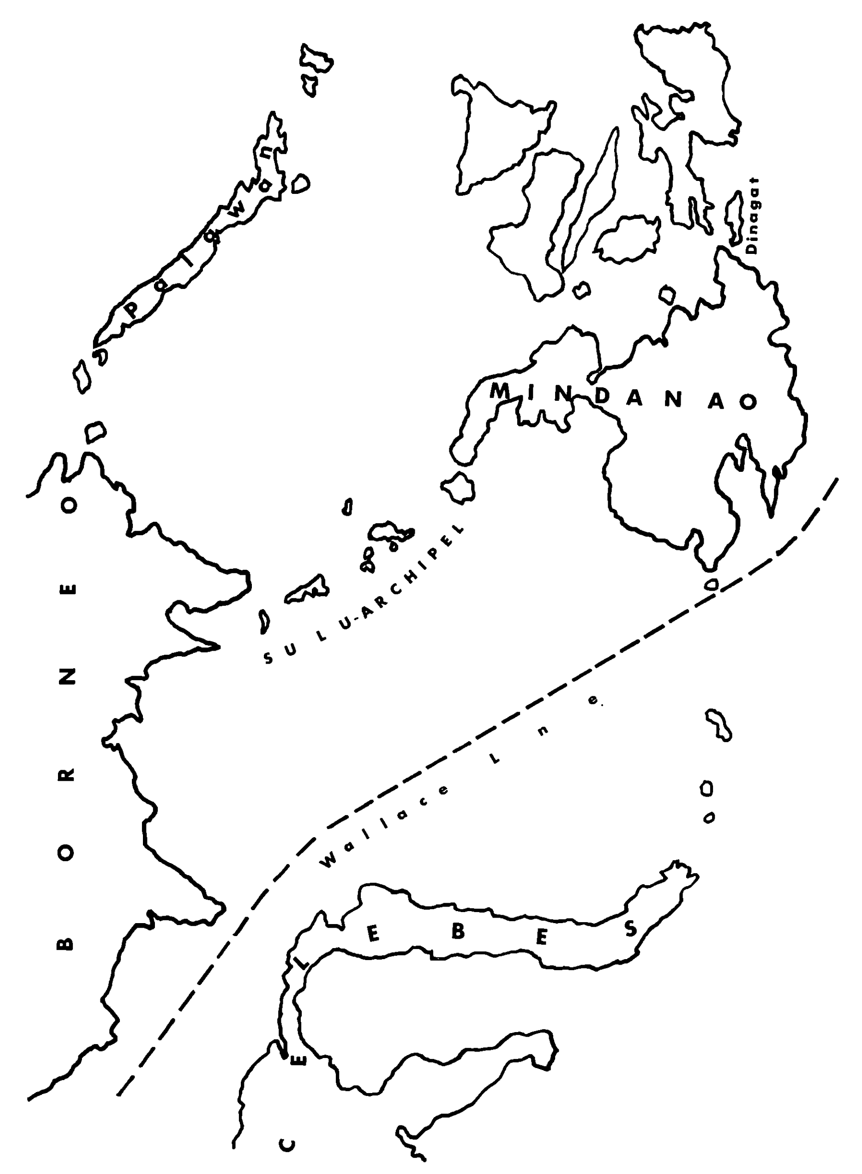


Fig. 2: Karte des vermutlichen Einwanderungsweges von *Podogymnura* über den Sulu-Archipel.

KERSON nicht erwähnt, kann aber durch seine beträchtliche Meereshöhe durchaus in die – hier erweiterte – Theorie eingeschlossen werden: *Podogymnura* bzw. seine möglichen Vorfahren kamen (vielleicht) im frühen Pleistozän, als der Sunda-Schelf trocken war (HEANEY, 1978) ins

Gebiet des heutigen Mindanao, möglicherweise auch über Landbrücken, die durch eustatische Meeresspiegelabsenkungen entstanden waren (THENIUS, 1980). In einer folgenden pleistozänen Kaltzeit wurde Mindanao bis auf die hoch gelegenen Gebiete (Gebirge) überschwemmt, wodurch sich das nun schon besser bekannte, disjunkte Verbreitungsgebiet der Gattung ergab (Fig. 1). Nach dieser Theorie kann vermutet werden, daß nicht nur in den oben erwähnten Bergen von Agusan und Surigao, sondern auch am Mt. Ragang im Süden der Provinz Lanao del Sur *Podogymnura* gelebt hat – oder heute noch dort existiert. Das völlige Fehlen von lokalen Fossil- oder Subfossilfunden macht leider eine Präzision der ursprünglichen Einwanderungszeit und eine Bestätigung der hier kurz erörterten Theorie unmöglich.

Zusammenfassung

Eine Reise in die Mooswälder des Mount-Apo-Massivs auf Mindanao/Philippinen und intensives Studium eines Großteiles der vorhandenen Museumsbestände von *Podogymnura* MEARNS, 1905, ergaben neue Einzelheiten in taxonomischer, morphologischer und tiergeographischer Sicht. Ein neues Verbreitungsgebiet wird gemeldet, die disjunkte Verteilung der Gattung auf Mindanao und der vorgelagerten Insel Dinagat erörtert. Die Validität der Unterart *Podogymnura truei minima* SANBORN, 1953, wird bezweifelt. Die Erstbeschreibung der erst 1972 von RABOR entdeckten Großform *Podogymnura aureospinula* HEANEY und MORGAN, 1982, wird ergänzt. Eine genaue Untersuchung des Haarkleides ergibt Zweifel an der etymologischen Berechtigung der Bezeichnung „*aureospinula*", da auch diese Art ein durchaus normales Haarkleid aus Leit-, Grannen- und Wollhaaren besitzt und keinerlei Stacheln aufweist.

Vermutungen über die Einwanderung von *Podogymnura* oder ihrer unmittelbaren Vorfahren aus Borneo via Sulu-Archipel sowie die Möglichkeit weiterer existierender Populationen werden zur Diskussion gestellt.

Summary

A visit to the moss forests of the Mount Apo Massif on Mindanao/ Philippines as well as intensive study of the greater part of the existing museum material of *Podogymnura* MEARNS, 1905, yielded new items in respect to taxonomy, morphology, and zoogeography. A new disjunct population is reported on Mindanao and the population on Dinagat Island is discussed. The validity of the subspecies *Podogymnura truei minima* SANBORN, 1953, is doubted, the first description of the bigger species *Podogymnura aureospinula* HEANEY and MORGAN, 1982, found by RABOR only in 1972, is supplemented. An exact examination of the fur resulted in doubts as to the etymological legitimacy of the word „*aureospinula*", since this study demonstrates that the fur of this species

consists of normal guard hairs, "Grannen" (= shield hairs), and underhairs, but no spines.

Speculations about the immigration route of *Podogymnura* or its direct ancestors, leading from Borneo via the Sulu archipelago to Mindanao, are given as well as the possibility of additional yet unknown populations.

Danksagung

In erster Linie haben wir der Stiftung Volkswagenwerk zu danken, die durch ihre großzügige Unterstützung unsere Arbeit ermöglicht. Ebenso aber haben wir Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. D. STARCK (Frankfurt a. M.) für seine stete Hilfe und für den so konstruktiven Rat zur Verbesserung des Manuskripts zu danken sowie Herrn Prof. Dr. F. SCHALLER (Zoologisches Institut der Universität Wien) für seine ebenfalls stets gewährte Unterstützung. Anläßlich der Reise nach Mindanao haben wir dem österreichischen Botschafter in Manila, Herrn Dr. F. POSCH, für die Gastfreundschaft und die lokale Hilfe zu danken sowie unserem Freund und Kollegen Dr. Dioscoro S. RABOR (Universität zu Los Baños, Philippinen). Herr ANTON LOSERT (Zoologisches Institut der Universität Wien) half durch sein konstruktives Fachwissen bei der Arbeit am Elektronenmikroskop. Letztlich haben wir den Kollegen Dr. CARL F. KOOPMAN (American Museum of Natural History, New York), Dr. J. PHILIPP ANGLE (National Museum of Natural History, Washington), Dr. BRUCE D. PATTERSON (Field Museum of Natural History, Chicago), Ms. P. D. JENKINS (British Museum, Natural History, London) und Prof. Dr. H. FELTEN (Forschungsinstitut und Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.) für den freundlichen Zugang zu den von ihnen verwalteten Museumssammlungen zu danken. Unser besonderer Dank gilt auch Frau M. ROSER (Frankfurt a. M.) für die so plastischen und dadurch eindrucksvollen Zeichnungen.

Literatur

APPELT, H.: Fellstrukturuntersuchungen an Wasserspitzmäusen. Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritanium" Altenburg **8**, 81–87 (1973).

BRUNNER, H., und B. COMAN: The Identification of Mammalian Hair. Inkata Press, Melbourne (1974).

CHOATE, J. R., und H. H. GENOWAYS: Collections of Recent Mammals in North America. J. Mammal., **56**, 452–502 (1975).

DEBROT, S., G. FIVAZ, C. MERMOD und J.-M. WEBER: Atlas des poils de mammifères d'Europe. Inst. Zool., Univ. Neuchâtel (1982).

DICKENSON, R. E.: Distribution of Life in the Philippines. Manila (1928).

EISENTRAUT, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. Bonner zool. Monogr. **8**, Bonn (1976).

FREUDENTHAL, M.: *Deinogalerix koenigswaldi* nov. gen., nov. sp., a giant insectivore from the Neogene of Italy. Scripta Geol., **14**, 1–19, Leiden (1972).

HEANEY, L. R.: Island area and body size of insular mammals: Evidence from the tri-colored squirrel *(Callosciurus prevosti)* of Southeast Asia. Evolution, **32**, 29–44 (1978).

HEANEY, L. R., und G. S. MORGAN: A new species of Gymnure, *Podogymnura* (Mammalia: Erinaceidae) from Dinagat Island, Philippines. Proc. Biol. Soc. Wash., **5** (1), 13–26 (1982).

HOOGSTRAAL, H.: Philippine Zoological Expedition 1946–1947. Narrative and Itinerary. Fieldiana: Zoology, **33** (1), 1–86 (1951).

HUTTERER, R., und T. HÜRTER: Adaptive Haarstrukturen bei Wasserspitzmäusen (Insectivora, Soricinae). Z. Säugetierk., **46**, 1–11 (1981).

LOCHTE, T.: Atlas der menschlichen und tierischen Haare. Paul Schöps, Leipzig (1938).

LYON, M. W.: Remarks on the Insectivores of the Genus *Gymnura*. Proc. U.S. Nat. Mus., **36**, 449–456 (1909).

MAYR, E.: Grundlagen der zoologischen Systematik. Paul Parey, Hamburg und Berlin (1975).

MEARNS, E. A.: Description of new Genera and Species of Mammals from the Philippine Islands. Proc. U.S. Nat. Mus., **28**, 425–460 (1905).

DE MEIJERE, J. C. H.: Haare. In: Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere I. Berlin und Wien (1931).

PODUSCHKA, W. & Ch. PODUSCHKA: Die taxonomische Zugehörigkeit von *Dasogale fontoynonti* G. GRANDIDIER, 1928. Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, **191**, 253–264 (1982).

PODUSCHKA, W. & Ch. PODUSCHKA: Das Haarkleid der Echinosoricinen (Insectivora: Erinaceidae). (In Vorber. z. Druck) (1985).

PODUSCHKA, W. & B. RICHARD: Hair Types in the Fur of the Pyrenean Desman *(Galemys pyrenaicus)* GEOFFROY, 1811 (Insectivora: Talpidae: Desmaninae). Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, **194**, 39–44 (1985).

RETZIUS, G.: Die Gaumenfalten des Menschen und der Tiere. Biol. Untersuch., NF, **13**, 117–168. Jena (1906).

RICH, T. H. V. & P. V. RICH: *Brachyerix*, a Miocene Hedgehog from Western North America, with a description of the Tympanic Regions of *Paraechinus* and *Podogymnura*. Amer. Mus. Nov., Number 2477, 1–58 (1971).

SANBORN, C. C.: Philippine zoological expedition 1946/47: Mammals. Fieldiana: Zoology, **33**, 89–158 (1952).

SANBORN, C. C.: Mammals from Mindanao, Philippine Islands, collected by the Danish Philippine Expedition 1951/52. Vidensk. Meddel. Dansk Naturh. Fer. Køb. **155**, 283–288 (1953).

SCHULTZ, A. H.: Palatine Ridges. In: HOFER/SCHULTZ/STARCK: Primatologie, Hb. d. Primatenkunde, Vol. III/1, 127–138 (1958).

SOROÑGON, R. G. jr.: The first guide to climbing Mt. Apo. National Media Production Center, Davao City (1982).

STARCK, D.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. II. Das Skelettsystem. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg–New York (1979).

STARCK, D.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. III. Organe des aktiven Bewegungsapparates, der Koordination, der Umweltbeziehung, des Stoffwechsels und der Fortpflanzung. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York (1982).

THENIUS, E.: Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart (1980).

TOLDT, J. jun.: Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere. Ann. Naturh. Hofmuseums, **24,** 195–268 (1910/11).

TOLDT, K. jun.: Über die Leithaare und den Aufbau des Haarkleides von *Talpa europaea* L. Z. Morphol. Ökol. d. Tiere, **12,** 135–164 (1928).

TOLDT, K.: Das Haarkleid der Pelztiere. Dtsche Ges. f. Kleintier- und Pelztierzucht. Leipzig (1933).

VOGEL, P. & B. KÖPCHEN: Besondere Haarstrukturen der Soricidae (Mammalia, Insectivora) und ihre taxonomische Deutung. Zoomorphologie, **89,** 47–56 (1978).